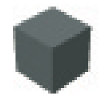


Guía Introductoria para el uso de Impresoras 3D

Versión 1.1

(Texto basado en el "Manual del usuario de equipo AO-100" de Aleph Objects, Inc.)

Publicado por Aleph Objects, Inc., 123 SW 12th Street, Loveland, Colorado, 80537 USA.
Publicado por TECNOSAPIENS.COM, Buenos Aires, Argentina.
Traducción al español por Lic. Patricia Brizzi



Cuidados. Información de seguridad.

Por favor, lea este manual antes de poner en funcionamiento su impresora.

Cuidados.

Esta impresora tiene partes motorizadas y partes calientes. Mientas esté funcionando se debe prestar atención sobre posibles accidentes.
Descargas eléctricas

Nunca tocar las partes electrónicas cuando la impresora está conectada a la corriente eléctrica. Antes de tocar o remover cualquier cable de la electrónica, siempre apague la impresora y desconéctela completamente de la toma de electricidad. Nunca toque las terminales de la fuente mientras la impresora esté enchufada.

Peligro de quemaduras

Nunca tocar el extrusor o la cama calefaccionada sin primero dejar que ambos se enfríen completamente. El cabezal de extrusión puede tomar alrededor de 20 minutos en enfriarse. Tampoco toque el plástico recién extrudido ya que puede pegarse a la piel y causar quemaduras. Tenga cuidado, además, con la cama calefaccionada ya que puede alcanzar altas temperaturas capaces de causar quemaduras.

Peligro de incendio

Nunca coloque materiales inflamables o líquidos cerca de la impresora cuando está conectada o funcionando. La acetona líquida y sus vapores son altamente inflamables.

Peligro de accidentes

Cuando la impresora está funcionando, cuidar de no colocar los dedos en las partes que tienen movimiento. Esto incluye correas, poleas y engranajes. Tampoco coloque cerca el cabello largo o algunas ropas que puedan ser atrapadas por las partes móviles de la impresora.

Carga estática

Asegúrese de tener descarga a tierra antes de tocar la impresora, especialmente la parte electrónica. La carga electroestática puede quemar los componentes electrónicos.

Para usuarios menores de 18 años se recomienda que estén supervisados por un adulto.

Configurando la impresora

La impresora ha sido precalibrada y probada, sin embargo luego de desempacarla necesitará chequear que todo esté correcto antes de comenzar a imprimir.

Colocar la impresora sobre una superficie estable, lisa y grande con espacio extra alrededor. La superficie de trabajo de la impresora debe estar libre de obstrucciones que dificulten el movimiento. Asegurarse que no hay líquidos inflamables cerca del espacio de impresión. También es recomendable no colocar la impresora cerca de ventanas o aires acondicionados.

Software de impresión 3D

TECNOSAPIENS soporta software y hardware libres. La impresora es un diseño de hardware libre, por lo tanto funciona con software 100% libre.

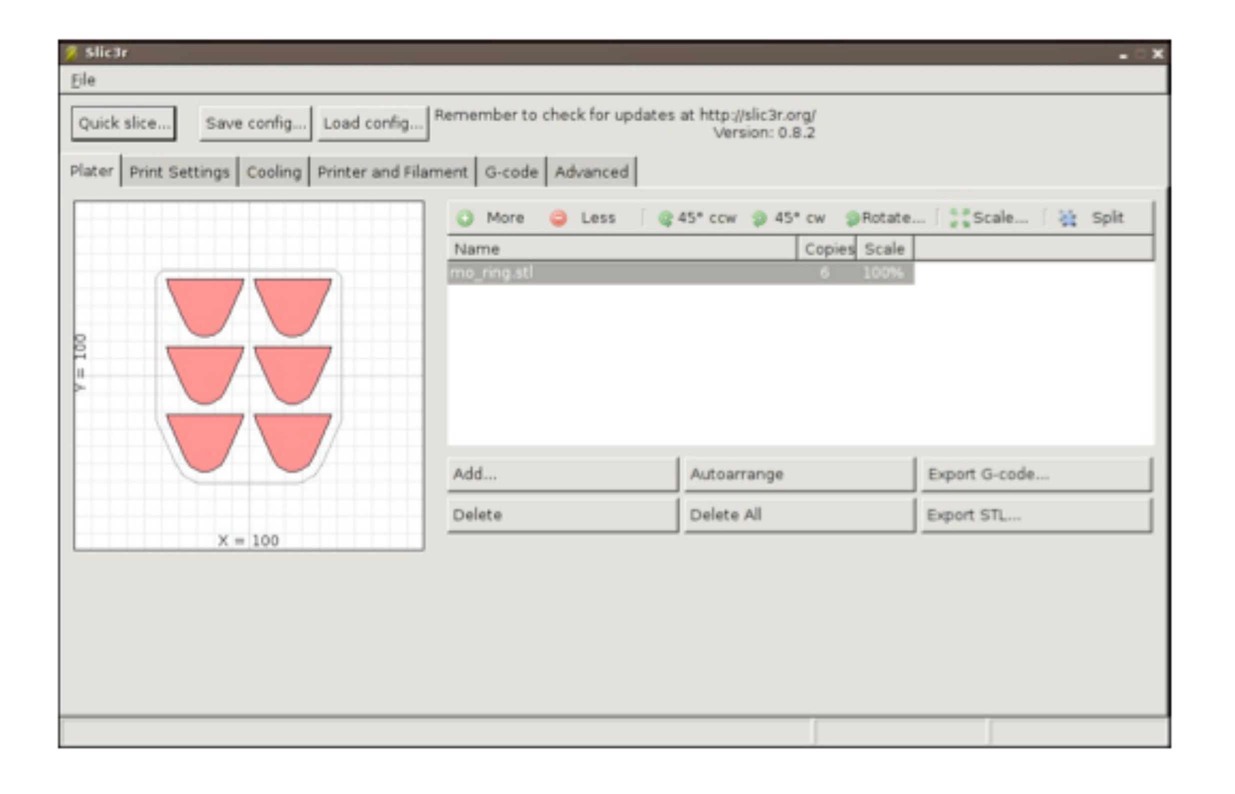
Para utilizar impresora solo necesitará instalar unos pocos paquetes de software en la PC: Un programa de manejo de impresora 3D, un generador de archivos .stl o .gcode y un software opcional de modelado CAD o 3D.

Todos los softwares libres están disponibles para GNU/Linux, Windows y Macintosh.

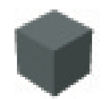
Slic3r

Website: www.slic3r.org.

El Slic3r es la primer herramienta en la cadena de software de impresión 3D.



Utiliza archivos .stl para generar archivos .gcode.



Los archivos Gcode contienen las instrucciones para que la impresora 3D sepa cuándo, dónde y cómo hacer los movimientos necesarios para la creación del objeto 3D. Sin embargo, la programación Gcode no es muy adecuada para diseño 3D y CAD. Aquí es donde Slic3r y el archivo .stl entran en uso. El archivo .stl es un archivo de modelos 3D que puede ser exportado a todos los softwares de modelado CAD y 3D mas comunes. El software Slic3r hace capas con el modelo 3D e imprime pasos para crear un archivo .gcode imprimible.

Para cargar el Slic3r se debe navegar el directorio Slic3r y lanzar el archivo slic3r.pl. En sistemas operativos GNU/Linux puede ser necesario setear el slic3r.pl como ejecutable. En otros sistemas operativos puede llamarse slic3r.exe.
Slic3r incluye seteos muy simples que permiten refinar impresiones. Se pueden crear múltiples configuraciones para cambiar seteos de impresión incluyendo tamaños de boquillas y resoluciones de impresión.

Cargando configuraciones

Para cargar las configuraciones, se debe presionar el botón "Loading config...". En el navegador de archivo que se abre, localizar los archivos de configuración. Seleccionar el archivo que sea compatible con el tamaño de boquilla actualmente instalada en la impresora (la boquilla de 0.5mm es la que viene instalada por defecto en los modelos PrusaMendel y una boquilla de 0.25mm en los modelos MíniMax HQ). Presionar "Open" y la configuración predefinida se cargará en Slic3r. También se pueden guardar configuraciones personalizadas por el usuario presionando el botón "Save Config". El navegador de archivos se abrirá y permitirá definir el nombre y guardar la configuración deseada.

Cargando archivos .STL

Para cargar un archivo de modelos 3D .stl en Slic3r se deberá activar la pestaña "Plater" y hacer click en el botón "Add...".En el navegador, elegir el archivo .stl que se desea cargar y hacer click en "Open". La silueta del modelo aparecerá en pantalla. Para imprimir mas de una

copia del modelo por vez se deberá seleccionar el nombre del modelo de la lista y hacer click en el botón "More". Cada vez que se presione el botón "More", se agregará una copia más al plato de impresión. Para quitar una copia del modelo, seleccionar el nombre del modelo nuevamente y hacer click en "Less". Para remover completamente el modelo del plato, seleccionar el nombre del modelo y hacer click en "Delete".

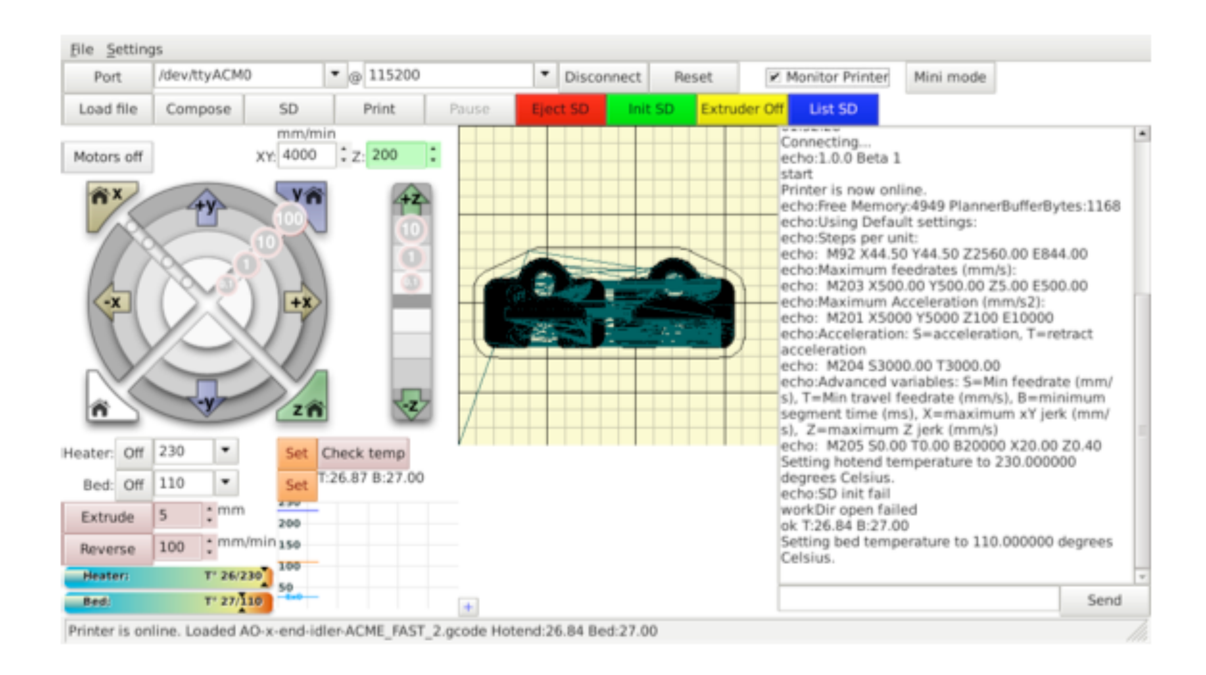
Exportar archivos Gcode

Una vez finalizada la configuración de las partes en el plato, pueden generarse los Gcode haciendo click en "Export G-code...". En el navegador, ir al lugar donde se desea guardar el .gcode y colocar el nombre del archivo a guardar. Hacer click en "Save" y Slic3r comenzará a generar el archivo .gcode. Cuando Slic3r ha finalizado, devolverá el control. Si se ha creado un plato con múltiples modelos también puede usarse la función "Export STL...". para guardarlos y lograr una rápida reproducción del mismo plato.

Printrun (actualmente denominado “Pronterface”)

Website: github.com/kliment/Printrun

El software Printrun se usa para inicializar y controlar la impresora 3D.



Los controles incluyen: configuración del extrusor y temperatura de superficie de impresión, control manual de cada eje y extrusión manual.

Para correr Printrun, navegar el directorio Printrun y hacer correr el archivo pronterface.py. En sistemas operativos GNU/Linux se deberá setear el archivo pronterface.py como ejecutable. En otros sistemas operativos se lo deberá setear como pronterface.exe.

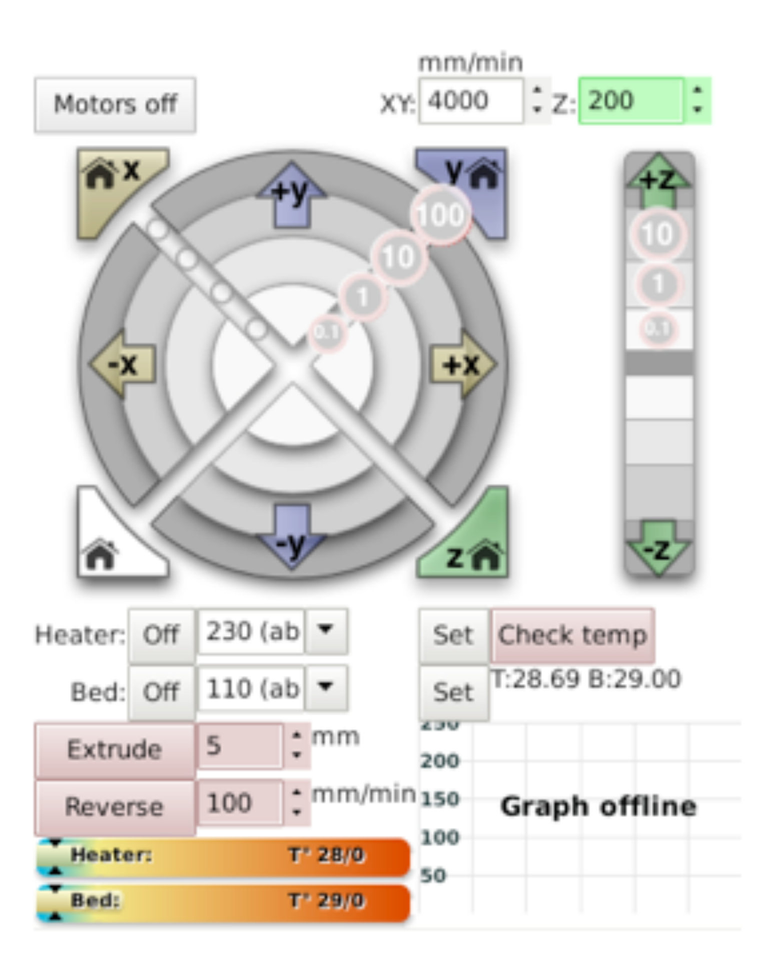
Conectando la impresora

Para iniciar la impresora, lo primero que se necesitará es conectar la impresora con el Printrun. Debe asegurarse de haber conectado el cable USB antes de hacer correr Printrun. Arriba a la izquierda se encuentra el comando "Port". Hacer click y seleccionar el puerto correcto para la impresora (generalmente /dev/ACMO). En otros sistemas operativos el puerto puede llamarse tanto COM1 como tty.usbserial-USB-ID. Si solo se posee una impresora conectada, habrá solo un puerto disponible para seleccionar. Asegúrese que el "baud rate" del puerto este seteada en 115200 en el menú a la derecha del puerto seleccionado. Se pueden reescanear los puertos USB haciendo click en el botón "Port".

Para conectar a la impresora, hacer click en el botón "Connect". En la ventana de texto se verán muchas líneas de información. Cuando aparezca "Printer is now online", es porque se conectó con éxito a la impresora. Los botones de control de la impresora que están a la izquierda estarán grisados y se habilitarán luego de la conexión. Cuando sea necesario desconectar la impresora, simplemente hay que presionar el botón "Disconnect".

Controles de impresora

Todos los controles de la impresora pueden encontrarse en la zona izquierda del Printrun.



mm/min
Motors off
XY: 4000
Z: 200
+y
-y
-x
+x
x
y
z
+z
-z
100
10
1
Heater: Off 230 (ab
Bed: Off 110 (ab
Set
Check temp
Set
T:28.69 B:29.00
Extrude 5 mm
Reverse 100 mm/min
200
150
100
50
Graph offline
Heater: T° 28/0
Bed: T° 29/0

Para configurar el extrusor y la temperatura de superficie, primero hacer click en la caja "Monitor Printer". Esto habilitará las barras y gráficos de temperatura de la impresora. Los controles de extrusor y superficie de impresión están etiquetados como "Heater" y "Bed". Utilizar el menú desplegable para configurar la temperatura o para predefinir las configuraciones. Puede personalizarse la configuración de temperatura tipeándola en la caja de temperatura.

Para encender el extrusor y/o la superficie de impresión, hacer click en el respectivo "Set Button" que se pintará de naranja cuando llegue a la temperatura configurada con anterioridad. Cuando esto suceda, la barra y el gráfico de temperatura mostrarán la temperatura configurada y la temperatura actual.

Cuando ambos componentes han llegado a la temperatura correcta, la impresora esta lista para imprimir. Haciendo click en el botón "Off", se apagarán estos componentes y titilará el botón "Off" en azul.

Además de los controles de temperatura, existen los controles de extrusión manual. Con él se puede extrudir plástico en forma manual a través del extrusor y también permite retraer el filamento plástico.

El botón "Extrude" alimentará la cantidad de plástico, seteada a la derecha en milímetros, a través del extrusor. La cantidad a la cual el plástico es provisto se configurada a través del largo de extrusión (mm / min). El botón "Reverse" hará lo opuesto a "Extrude", extrayendo el filamento plástico hacia afuera del extrusor.

La pantalla más grande de botones que está por encima de los controles de temperatura corresponde a los controles manuales de ejes. Estas funciones permiten mover manualmente cada uno de los ejes de la impresora.

La zona circular de cuatro cuadrantes controla los eje X e Y. Los cuadrantes superior e inferior mueven el eje Y, el superior en dirección positiva (hacia adelante) y el inferior en dirección negativa (hacia atrás). Los cuadrantes izquierdo y derecho mueven el eje X, el izquierdo en dirección negativa y el derecho en dirección positiva.

Cada cuadrante está dividido en cuatro secciones que controla el largo del movimiento de 0,1mm, 1mm, 10mm o 100mm. La sección más interna mueve el eje 0,1mm y la más externa mueve el eje 100mm.
La barra lineal controla el eje Z. También esta separado en múltiples longitudes de movimiento. Los 3 botones superiores mueven el eje Z hacia arriba y alejándolo de la superficie de impresión, los 3 botones inferiores acercan el eje Z a la superficie de impresión.
Los cuatro botones triangulares alrededor del círculo son los botones de posición inicial de los ejes. Cada uno de ellos moverá el eje en dirección negativa hasta que se active el sensor de fin de carrera. Hay un botón de posición inicial de X, Y y Z. El botón inicial blanco lleva al punto de inicio a todos los ejes a la vez.

El botón "Motors off" desactivará todos los motores y permitirá mover a mano todos los ejes.

Precaución: cuando están volviendo al inicio, los ejes continuarán su movimiento en dirección negativa hasta que el sensor de fin de carrera se active. Si la impresora ha sido transportada, asegúrese que los sensores de fin de carrera estén en la posición correcta antes de imprimir. Estos sensores deberán estar alienados para que sean activados por los ejes. Si un eje pierde su fin de carrera y continúa en movimiento en dirección negativa, inmediatamente desactívelo. Si esto sucede durante una impresión, pause la misma haciendo click en Pause. Realinee el sensor y reinicie la impresión.

Carga de archivos de impresión

Para cargar un archivo .gcode en Printrun, hacer click en el botón "Load file". Navegar el archivo .gcode y hacer click en "Open". Se verá una imagen 2D de la primera capa del modelo diseñado en el visor de Gcode. Hacer click en la ventana de visor de Gcode para ver una versión más detallada del modelo hecho en capas. En el visor se puede hacer zoom con la rueda del ratón y visualizar las capas con las teclas de

arriba y abajo. Las líneas que se muestran en el visor de Gcode representan el paso de extrusión que seguirá la boquilla para hacer el modelo impreso.

Primera impresión 3D

1. Setear la temperatura

Lea las instrucciones antes de utilizar el software Printrun.

2. Conectar a la impresora.

Configurar el extrusor y la superficie de impresión para plástico ABS y activar ambas.

La temperatura debe ser seteada a 230ºC para el extrusor y 110ºC para la superficie de impresión. Si todavía no se ha hecho, asegurarse que los ejes y sensores estén alineados cuando cada eje está en su punto inicial. Hacer click en el botón "Motors off".

3. Carga de filamento

Una vez que el extrusor está en la temperatura correcta, se necesitará cargar filamento en el extrusor. Afloje los dos tornillos tensores (gire las perillas de plástico negro, tornillos o tuercas mariposas —dependiendo del modelo—, a mano) para aflojar el rodillo. Retirar los dos tornillos tensores hacia arriba para liberar la rueda (solo disponible en equipos con extrusor HQ).

El rodillo puede ser girado hacia abajo para acceder al perno y al orificio de alimentación del filamento. Introducir el extremo del filamento de plástico en el extrusor empujando lentamente el filamento hacia abajo en el extremo caliente. Una vez que el filamento extruda una pequeña cantidad, colocar todo en su lugar. Deslice los dos tornillos tensores y resortes de vuelta en su lugar. Apretar los dos pernos de modo que los botones se distancien 20 mm del cuerpo de extrusor. Utilice el botón Extrude para verificar que el extrusor está funcionando correctamente.

4. Inicio de impresión

Utilizar los botones de posición inicial para ubicar los ejes X e Y, luego ubicar el eje Z. Cuando el eje Z está en su lugar, la punta de la boquilla debe estar tocando levemente el vidrio. La distancia óptima entre el vidrio y la boquilla de impresión se configura colocando una hoja de papel. Ésta debe poder deslizarse entre la boquilla y el vidrio con facilidad.

Una vez ubicados los ejes y cuando se ha alcanzado la temperatura correcta, es el momento de imprimir.

5. Remover la parte construida

Luego que el objeto está finalizado, la superficie de impresión se enfriará automáticamente a 60ºC. Si se está imprimiendo PLA se necesitará apagar la superficie de impresión. Una vez que la cama se enfría, se puede extraer el objeto de la superficie.

Mantenimiento

Aquí figuran algunas ideas de mantenimiento para la impresora. Dependiendo del uso, se deberá realizar un chequeo rápido cada 2 a 4 semanas.

Rodamientos (en equipo MíniMax HQ)

Limpiar los rodamientos con una toalla de papel. Los rodamientos lineales se autolubrican , lo que evita tener que hacerlo en forma manual. Si la impresora comienza a hacer ruidos mientras está imprimiendo, es señal de que los rodamientos deben ser limpiados. Nota: NUNCA aplicar lubricante a los rodamientos ya que son autolubricantes.

Cinta PET

Luego de uso continuo, la cinta PET comienza a arruinarse y debe ser reemplazada. Para realizar el cambio se debe extraer el vidrio de la impresora. Levantar toda la cinta PET que está adherida al vidrio. Si queda algún residuo de pegamento, sacarlo utilizando acetona o alcohol y un pañuelo de papel.

Colocar nueva cinta PET cuidando de que no queden burbujas entre la cinta y el vidrio.

Cableado

Chequear periódicamente el cableado con la impresora desconectada de la energía eléctrica.

Boquilla de extrusión.

La boquilla debe mantenerse limpia de plástico extrudido. La limpieza debe realizarse utilizando unas pinzas pequeñas para extraer el plástico que se encuentre adherido. Si existen pequeñas partes que no se pueden quitar, utilizar una toalla de papel embebida en acetona.

Asegurarse que la boquilla esté completamente fría antes de realizar la limpieza con acetona.

Correas

Periódicamente se debe verificar la tensión de las correas y realizar las correcciones que sean necesarias.

Pegamento de acetona

Atención: la acetona puede causar irritación cuando entra en contacto con la piel. Se recomienda utilizar todo compuesto que contenga acetona utilizando guantes. Utilizar estos compuestos en espacios bien ventilados. Dejar los frascos bien cerrados. La acetona líquida y sus vapores son altamente inflamables. Mantener la acetona lejos del fuego y de fuentes de calor, incluyendo la impresora 3D.

Para fabricar pegamento de acetona que permita adherir partes entre sí o alisar vestigios de capas se debe mezclar: 3/4 de acetona más 1/4 de filamento plástico cortado en pequeños trocitos. Dejar disolver esta mezcla durante 12 horas hasta lograr una consistencia parecida a la miel.

Para aplicar esta mezcla sobre la superficie a tratar, colocar una pequeña cantidad en una toalla de papel y colocar una fina capa sobre la superficie. Generalmente con una sola capa es suficiente, no obstante pueden aplicarse varias capas si fuese necesario.